



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 10 297 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 16 H 41/24
F 16 D 1/06
B 60 K 17/06

⑲ Aktenzeichen: 198 10 297.6
⑳ Anmeldetag: 10. 3. 98
㉑ Offenlegungstag: 23. 9. 99

DE 198 10 297 A 1

⑦① Anmelder:
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② Vertreter:
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

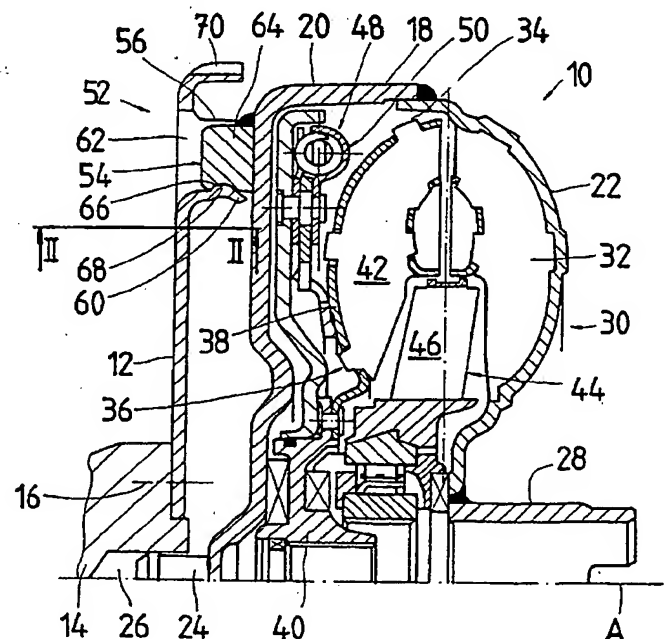
⑦③ Erfinder:
Breier, Horst, 97456 Dittelbrunn, DE; Hinkel,
Rüdiger, Dipl.-Ing. (FH), 97520 Röthlein, DE;
Dehrmann, Uwe, Dipl.-Ing. (FH), 97076 Würzburg,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verbindungseinrichtung zum Herstellen einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Drehmomentwandler und einer Antriebswelle

⑤⑦ Eine Verbindungseinrichtung zum Herstellen einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Drehmomentwandler (10) und einer Antriebswelle (14) umfaßt ein mit der Antriebswelle (14) zur Drehung um eine Drehachse (A) im wesentlichen drehfest verbindbares oder verbundenes Mitnahmeelement (12) mit einer Mitnahmeanordnung (52) sowie eine der Mitnahmeanordnung (52) zugeordnete, an einem Wandlergehäuse (18) des Drehmomentwandlers (10) vorgesehene Gegen-Mitnahmeanordnung (54). Die Mitnahmeanordnung (52) und die Gegen-Mitnahmeanordnung (54) weisen jeweils wenigstens einen Anlageflächenbereich beziehungsweise Gegen-Anlageflächenbereich auf, welche zur Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen dem Mitnahmeelement (12) und dem Wandlergehäuse (18) in Umfangsrichtung zur Anlage aneinander bringbar sind.



DE 198 10 297 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung zum Herstellen einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Drehmomentwandler und einer Antriebswelle, insbesondere einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine.

Bei bekannten Antriebssystemen wird ein Drehmomentwandler durch eine sogenannte Flexplatte, d. h. ein elastisches scheibenartiges Bauteil, drehfest mit einer Antriebswelle verbunden. Dazu wird die Flexplatte in ihrem radial inneren Bereich durch Schraubbolzen oder dergleichen an einen Flansch der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine angeschraubt. In ihrem radial äußeren Bereich wird die Flexplatte ebenfalls durch Schraubbolzen an Gewindeklötze angeschraubt, die durch Verschweißen am Wandlergehäuse festgelegt sind. Die Verwendung einer derartigen flexiblen Platte dient dazu, Taumelbewegungen zwischen der Antriebswelle und dem Drehmomentwandler zuzulassen, die daraus resultieren können, daß zwischen einer Wandlerdrehachse und einer Drehachse der Kurbelwelle ein Winkerversatz und/oder Achsversatz besteht.

Bei diesen bekannten Systemen besteht das Problem, daß der Vorgang zum Anschrauben des Drehmomentwandlers, welcher im allgemeinen bereits vorher mit einem Getriebe fest verbunden worden ist, schwierig durchzuführen ist. Es muß nämlich zuerst die Flexplatte in ihrem radial inneren Bereich an die Kurbelwelle angeschraubt werden, da dieser Bereich nach Heranführen des Drehmomentwandlers an die Flexplatte nicht mehr oder nur schwer für Werkzeuge zugänglich ist. Nachfolgend müssen radial außen die Schrauben durch die Flexplatte hindurch in die Gewindeklötze am Drehmomentwandler eingeschraubt werden, wobei auch dieser Vorgang aufgrund des geringen zur Verfügung stehenden Bauraums schwierig durchzuführen ist. Nach Anziehen einer Schraube muß der Motor weitergedreht werden, so daß auch die nächste oder alle anderen Anschraubstellen von einer bestimmten Seite her zugänglich sind. Wird bei diesem schwer durchzuführenden Vorgang eine der Schrauben zu fest angezogen, können die ineinander eingreifenden Gewindeabschnitte beschädigt werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbindungseinrichtung zur Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Drehmomentwandler und einer Antriebswelle vorzusehen, mit welcher in einfacher Weise eine sicher wirkende Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Antriebswelle und dem Drehmomentwandler geschaffen werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Verbindungseinrichtung zum Herstellen einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Drehmomentwandler und einer Antriebswelle, insbesondere Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, umfassend ein mit der Antriebswelle zur Drehung um eine Drehachse im wesentlichen drehfest verbindbares oder verbundenes Mitnahmeelement mit einer Mitnahmeanordnung, eine der Mitnahmeanordnung zugeordnete, an einem Wandlergehäuse des Drehmomentwandlers vorgesehene Gegen-Mitnahmeanordnung, wobei die Mitnahmeanordnung und die Gegen-Mitnahmeanordnung jeweils wenigstens einen Anlagebereich beziehungsweise Gegen-Anlagebereich aufweisen, welche zur Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen dem Mitnahmeelement und dem Wandlergehäuse in Umfangsrichtung zur Einwirkung aufeinander bringbar sind.

Da bei der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung die Drehmomentübertragungsverbindung durch gegenseitige Anlage bestimmter Flächenbereiche in Umfangsrichtung

geschaffen wird, d. h. durch formschlüssige Mitnahme der Gegen-Mitnahmeanordnung durch die Mitnahmeanordnung vorgesehen ist, ist die Vornahme schwierig durchzuführender Anschraubvorgänge beim Zusammensetzen eines Antriebssystems mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung nicht erforderlich. Es muß lediglich ein Drehmomentwandler, beispielsweise mit einem daran festgelegten Getriebe, an das zuvor mit einer Antriebswelle verbundene Mitnahmeelement herangeführt werden, bis die Mitnahmeanordnung und die Gegen-Mitnahmeanordnung sich mit den jeweiligen Anlage beziehungsweise Gegen-Anlagebereichen in Umfangsrichtung gegenüberliegen, d. h. sich in axialer und radialer Richtung überlappen.

Dabei ist die Ausgestaltung vorzugsweise derart, daß die Mitnahmeanordnung wenigstens einen sich radial oder/und axial auf das Wandlergehäuse zu erstreckenden Mitnahmevorsprung aufweist, daß die Gegen-Mitnahmeanordnung wenigstens einen sich radial oder/und axial auf das Mitnahmeelement zu erstreckenden Gegen-Mitnahmevorsprung aufweist, wobei Mitnahmevorsprung und Gegen-Mitnahmevorsprung jeweilige Anlagebeziehungsweise Gegen-Anlageflächen aufweisen, mit welchen diese in Umfangsrichtung zur Anlage aneinander bringbar sind.

Um in beiden Drehmomentübertragungsrichtungen eine gleichmäßig wirkende Kopplung zwischen Mitnahmeelement und Drehmomentwandler vorsehen zu können, wird vorgeschlagen, eine Anordnung von Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung wenigstens zwei in Umfangsrichtung im Abstand zueinander angeordnete Mitnahmevorsprünge beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprünge aufweist, welche zwischen sich eine Aufnahmeausnehmung bilden, in welche zur Herstellung der Drehmomentübertragungsverbindung wenigstens ein Mitnahmevorsprung beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprung der jeweils anderen Anordnung von Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung einführbar ist.

Eine in Umfangsrichtung spielfrei wirkende Verbindung kann in einfacher Weise geschaffen werden, wenn die Aufnahmeausnehmung in Richtung auf die andere Anordnung zu sich erweiternd ausgebildet ist, und wenn der zum Einführen in die Aufnahmeausnehmung ausgebildete Mitnahmevorsprung beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprung in Richtung auf die eine Anordnung zu sich verjüngend ausgebildet ist.

Um bei der Herstellung der Drehmomentübertragungsverbindung sicherzustellen, daß auch eine ungewünschte axiale Bewegung zwischen dem Mitnahmeelement und dem Drehmomentwandler vermieden wird, wird vorgeschlagen, daß eine Anordnung von Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung mit wenigstens einer Vertiefung, Hinterschneidung oder dergleichen ausgebildet ist, in welche bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung ein Sicherheitsabschnitt der jeweils anderen Anordnung von Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung zur Herstellung einer formschlüssig wirkenden Axialverbindung zwischen dem Mitnahmeelement und dem Wandlergehäuse vorzugsweise rastartig eingreift. Insbesondere dann, wenn der Sicherheitsabschnitt rastartig in die Vertiefung oder dergleichen eingreift, d. h. bei Herstellung der Drehmomentübertragungsverbindung selbstständig für eine Verriegelung dieser beiden Komponenten aneinander in Achsrichtung sorgt, kann auch die Axialbewegungssicherung ohne die Zuhilfenahme irgendwelcher Werkzeuge vorgesehen werden. Zum Auseinandernehmen des Mitnahmeelements und des Drehmomentwandlers braucht lediglich unter Zuhilfenahme entsprechender Werkzeuge die Rastverbindung gelöst werden, worauf folgend der Drehmomentwandler und das Mitnahmeelement in Achsrichtung auseinander-

bewegt werden können.

Beispielsweise kann der Sicherungsabschnitt an der anderen Anordnung in Umfangsrichtung zwischen zwei Mitnahmevorsprüngen beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprüngen angeordnet sein.

Eine sicher wirkende und auch zur Übertragung relativ großer Drehmomente geeignete Kopplung kann dadurch vorgesehen werden, daß die Mitnahmeanordnung eine Mehrzahl von Mitnahmevorsprüngen umfaßt, welche eine Mitnahmeverzahnung bilden, und daß die Gegen-Mitnahmeanordnung eine Mehrzahl von Gegen-Mitnahmevorsprüngen umfaßt, welche eine Gegenverzahnung bilden, wobei bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung die Mitnahmeverzahnung und die Gegen-Mitnahmeverzahnung im wesentlichen umfangsspielfrei kämmen.

Um auch bei derartiger Ausgestaltung eine Axialkopplung zwischen der Mitnahmeanordnung und der Gegen-Mitnahmeanordnung vorsehen zu können, wird vorgeschlagen, daß die Mitnahmevorsprünge oder/und die Gegen-Mitnahmevorsprünge im Bereich ihrer gegenseitigen Anlage mit Hinterschneidungen, Vertiefungen oder dergleichen ausgebildet sind.

Eine alternative Ausgestaltung der Drehmomentübertragungsverbindung kann wenigstens eine Mitnahmeöffnung in einer Anordnung von Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung umfassen, in welche Öffnung bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung ein Vorsprung der jeweils anderen Anordnung eingreift.

Um auch bei derartiger Ausgestaltung eine ungewünschte Axial-Relativbewegung zwischen dem Mitnahmeelement und dem Drehmomentwandler vermeiden zu können, wird vorgeschlagen, daß der Vorsprung die wenigstens eine Mitnahmeöffnung vollständig durchsetzt und mit wenigstens einem Axialsicherungsvorsprung im Bereich seines freien Endes einen die Mitnahmeöffnung begrenzenden Randbereich übergreift.

Bei Antriebssystemen treten beispielsweise aufgrund eines unrunder Laufs des Antriebsaggregats häufig Torsionsschwingungen auf, welche einerseits zur Beschädigung oder nachteilhaften Beeinträchtigung verschiedener Komponenten des Antriebssystems führen können und welche andererseits für einen Fahrer eines mit einem derartigen Antriebssystem ausgestatteten Fahrzeugs zu einem unangenehmen Fahrgefühl führen können. Um dies zu vermeiden, ist es bekannt, beispielsweise in Form eines Zwei-Massen-Schwungrads aufgebaute Torsionsschwingungsdämpfer in ein Antriebssystem zu integrieren. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Mitnahmeanordnung eine Primärseite einer Torsionsschwingungsdämpfer-Anordnung bildet und die Gegen-Mitnahmeanordnung eine Sekundärseite einer Torsionsschwingungsdämpfer-Anordnung bildet, wobei zwischen Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung eine Torsionsschwingungsdämpfer-Federanordnung wirkt. Es sei hier darauf verwiesen, daß die Auswahl oder Zuordnung der Begriffe "Primärseite" und "Sekundärseite" lediglich zur Bezeichnung der Komponenten oder Baugruppen verwendet wird. Über welche der Seiten ein Drehmoment in das System eingeleitet wird und über welche der Seiten ein Drehmoment von dem System abgegeben wird, hängt davon ab, ob ein Fahrzeug im Schub- oder Zugbetrieb arbeitet.

Bei einer derartigen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß die eine Anordnung ein Zentralkomponente umfaßt und die andere Anordnung zwei bezüglich des Zentralkomponente und hinsichtlich der Zusammenwirkung mit der Torsionsschwingungsdämpfer-Federanordnung an entgegengesetzten Seiten angeordnete Deckteile umfaßt.

Alternativ oder zusätzlich zu den vorangehend angespro-

chen Einrichtungen, welche Mitnahmeelement und Drehmomentwandler gegen ungewünschte Axialbewegung sichern, können Axialsicherungsmittel vorgesehen sein, welche wenigstens ein vorzugsweise an dem Mitnahmeelement und dem Drehmomentwandler in Achsrichtung formschlüssig oder/und reibschlüssig angreifendes Axialsicherungsselement umfassen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist vorzugsweise so aufgebaut, daß die Mitnahmeanordnung und die Gegen-Mitnahmeanordnung derart aufeinander abgestimmt sind, daß bei Aufeinanderzubewegung des Mitnahmeelements und des Drehmomentwandlers zur Herstellung der Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Mitnahmeanordnung und der Gegen-Mitnahmeanordnung eine zumindest in axialer Richtung wirkende selbstverriegelnde Verbindung hergestellt wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Antriebssystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit Automatikgetriebe, umfassend ein Antriebsaggregat mit einer Antriebswelle und einen Drehmomentwandler. Die Drehmomentübertragungsverbindung ist durch eine erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung vorgesehen.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teil-Längsschnitt durch einen mit einer Antriebswelle gekoppelten Drehmomentwandler;

Fig. 2-4 jeweils Ansichten verschiedener Ausgestaltungsformen einer Mitnahmeanordnung und einer Gegen-Mitnahmeanordnung in Blickrichtung eines Pfeils II in Fig. 1;

Fig. 5 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltung der Kopplungsverbindung;

Fig. 6 eine Abwandlung der in Fig. 5 dargestellten Ausgestaltungsform;

Fig. 7, 8 verschiedene Ausgestaltungen der Mitnahmeanordnung und der Gegen-Mitnahmeanordnung, durch welche eine Axialsicherung vorgesehen ist;

Fig. 9, 10 jeweils Teil-Längsschnittansichten von Abwandlungen der in Fig. 5 dargestellten Ausgestaltungsform;

Fig. 11 die Kopplung des Drehmomentwandlers mit einem Mitnahmeelement durch ineinander eingreifende Verzahnungen;

Fig. 12 eine alternative Ausgestaltungsform einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Mitnahmeelement und einem Wandlergehäuse;

Fig. 13 eine vereinfachte Längsschnittansicht längs einer Linie XIII-XIII in Fig. 12;

Fig. 14, 15 Ausgestaltungsformen, bei welchen in die Kopplungsverbindung ein Torsionsschwingungsdämpfer integriert ist;

Fig. 16, 17 jeweils eine Ansicht einer weiteren alternativen Ausgestaltungsart der Kopplung zwischen dem Mitnahmeelement und dem Drehmomentwandler;

Fig. 18-20 eine Abwandlung der in den Fig. 16, 17 gezeigten Kopplung; und

Fig. 21, 22 eine Abwandlung der in Fig. 11 gezeigten Kopplungsverbindung, wobei Verzahnungen im radial inneren Bereich vorgesehen sind.

Die Fig. 1 zeigt eine Teil-Längsschnittansicht eines allgemein mit 10 bezeichneten Drehmomentwandlers, der über ein scheibenartiges Mitnahmeelement 12, beispielsweise in Form einer sogenannten Flexplatte, mit einer Antriebswelle 14, beispielsweise einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse A verbunden ist. In ihrem radial inneren Bereich ist die Flexplatte 12 durch angedeutete Schraubverbindungen 16 an die Antriebswelle 14 drehfest angekoppelt; in ihrem radial ä-

ßen Bereich ist die Flexplatte 12 in noch zu beschreibender Art und Weise mit einem Gehäuse 18 des Drehmomentwandlers 10 drehfest verbunden.

Der Drehmomentwandler 10 ist von herkömmlichem Aufbau, bei welchem das Gehäuse 18 einen Gehäusedeckel 20 und eine Pumpenradschale 22 umfaßt. Der Gehäusedeckel 20 ist in seinem radial inneren Bereich in einem Lagerzapfen oder einer Gehäusenabe 24 fest verbunden, welche in eine Zentrieröffnung 26 der Antriebswelle 14 eingreift und somit eine Radialzentrierung des Drehmomentwandlers 10 bezüglich der Antriebswelle 14 vorsieht. Radial außen ist der Deckel 20 mit der Pumpenradschale 22, beispielsweise durch Verschweißen, verbunden. Die Pumpenradschale 22 ist in ihrem radial inneren Bereich mit einer Pumpenradnabe 28 zur Bildung eines Pumpenrads 30 verbunden. An die Pumpenradschale 22 ist eine Mehrzahl von Pumpenradschaufeln 32 angelötet oder in anderer Weise an dieser festgelegt. Im Innenraum 34 des Drehmomentwandlers 10 ist in an sich bekannter Weise ein Turbinenrad 36 mit einer Turbinenradschale 38 und einer Turbinenradnabe 40 angeordnet. Die Turbinenradschale 38 trägt eine Mehrzahl von Turbinenradschaufeln 42. Die Turbinenradnabe 40 ist mit einer Abtriebswelle, beispielsweise einer Getriebeeingangswelle, drehfest verbindbar. Ferner ist im Innenraum 34 des Drehmomentwandlers 10 ein Leitrads 44 mit einer Mehrzahl von Leitradschaufeln 46 angeordnet. Das Turbinenrad 36 ist in an sich bekannter Weise über eine Überbrückungskupplung 48 gegebenenfalls unter Zwischenanordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers 50 drehfest an das Gehäuse 18 ankoppelbar.

Zur Drehkopplung der Flexplatte 12 mit dem Gehäuse 18 des Drehmomentwandlers 10 ist an der Flexplatte 12 eine Mitnahmeanordnung 52 ausgebildet, welche mit einer Gegen-Mitnahmeanordnung 54 am Wandlergehäuse zur Drehung gekoppelt werden kann. Wie in den Fig. 1 und 2 erkennbar, umfaßt die Mitnahmeanordnung mehrere lappenartige Abbiegungen oder Vorsprünge 56, 58, 60, welche von der Flexplatte 12, welche im allgemeinen aus elastischem Stahlblech, beispielsweise Federstahlblech, gebildet ist, in Richtung auf das Wandlergehäuse 18 zu abgebogen sind. Dabei sind in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend zwei Vorsprünge 56, 58 vorgesehen, zwischen welchen radial innen ein Vorsprung 60 liegt. Die Vorsprünge 56, 58, 60 bilden eine Aufnahmeausnehmung 62, in welche ein Gegen-Mitnahmevorsprung 64, welcher beispielsweise durch Verschweißen oder dergleichen am Gehäuse 18 festgelegt ist, eingreift. Die Umfangsbreite des Gegen-Mitnahmevorsprungs 64 entspricht im wesentlichen der zwischen den Mitnahmevorsprüngen 56, 58 gebildeten Umfangsbreite der Aufnahmeausnehmung 62. Man erkennt insbesondere in Fig. 2, daß die Aufnahmeausnehmung 62 durch die Mitnahmevorsprünge 56, 58 derart begrenzt ist, daß sie sich auf das Gehäuse 18 beziehungsweise den Deckel 20 desselben zu erweitert. In entsprechender Weise ist der Gegen-Mitnahmevorsprung 64 sich auf die Flexplatte 12 zu verzweigend ausgebildet. Dabei entspricht vorzugsweise der Verzigungswinkel des Gegen-Mitnahmevorsprungs 64 dem Erweiterungswinkel der Aufnahmeausnehmung 62.

Wie man ferner in Fig. 1 erkennt, weist der Gegen-Mitnahmevorsprung 64 in seinem radial inneren Oberflächenbereich eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Vertiefung 66 auf, in welche eine komplementäre Erhöhung 68 am radial inneren Mitnahmevorsprung 60 bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung eingreift. Es ist somit zusätzlich zu der in Umfangsrichtung formschlüssigen Mitnahmeverbindung auch in Achsrichtung eine formschlüssige Ankopplung der Flexplatte 12 an das Wandlergehäuse 18 vorgesehen. Ungewünschte Axialrelativbewegungen

zwischen Flexplatte 12 und Wandlergehäuse 18 können somit vermieden werden. Ferner sorgt diese selbstverriegelnde Fixierung dafür, daß der Gegen-Mitnahmevorsprung 64 in die Aufnahmeausnehmung 62 so weit hineingezogen wird, daß er fest zwischen den Mitnahmevorsprüngen 56, 58 gehalten ist. Es wird somit auch eine in Umfangsrichtung spielfreie Mitnahmeverbindung geschaffen, so daß das Auftreten von Klappergeräuschen bei Drehmomentübertragung vermieden werden kann.

Das Zusammensetzen eines Antriebssystems, welches einen derart aufgebauten Drehmomentwandler beziehungsweise eine derart ausgebildete Flexplatte 12 umfaßt, kann wie folgt vorgenommen werden: Es wird zunächst die Flexplatte 12 in ihrem radial inneren Bereich durch die Schraubbolzen 16 an die Antriebswelle 14 angeschraubt. Nachfolgend wird der bereits zuvor mit einem Getriebe fest gekoppelte Drehmomentwandler 10 in Achsrichtung an die Flexplatte 12 herangeführt, wobei das Gehäuse 18 derart ausgerichtet ist, daß jedem Gegen-Mitnahmevorsprung 64 eine Aufnahmeausnehmung 62 in Achsrichtung gegenüberliegt. Es wird dann zwischen das Antriebsaggregat und die Flexplatte ein gabelähnliches Werkzeug eingeschoben, welches bei Heranbewegung des Drehmomentwandlers 10 verhindert, daß die Flexplatte 12 in der Darstellung der Fig. 1 nach links ausweicht. Die Gegen-Mitnahmevorsprünge 64 werden dann zwischen die Mitnahmevorsprünge 56, 58, 60 eingeführt, so daß diese sich in der in Fig. 2 gezeigten Art und Weise gegenseitig berühren. Dabei wird durch die Gegen-Mitnahmevorsprünge 64 zunächst der radial innere Mitnahmevorsprung 60 mit seiner Erhöhung 68 nach radial innen weggedrückt, bis dieser schließlich in die Vertiefung 66 einrastet. Es ist dann ohne dem Erfordernis, irgendwelche Schrauben oder dergleichen anzuziehen, die Flexplatte 12 mit dem Wandlergehäuse 18 sowohl drehfest als auch in Achsrichtung gekoppelt.

Um diese Verbindung zu lösen, wird mit einem Werkzeug zwischen die Flexplatte 12 und das Wandlergehäuse 18 eingegriffen und dieses Werkzeug dann aufgespreizt oder derart bewegt, daß die Flexplatte 12 und das Gehäuse 18 voneinander wegbewegt werden. Dabei wird zwangsweise die Erhöhung 68 aus der Vertiefung 66 herausgezogen und der Drehmomentwandler 10 kann vom Antriebsaggregat entfernt werden.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Mitnahmeanordnung über den Umfang der Flexplatte 12 verteilt eine Mehrzahl derartiger Mitnahmevorsprungsgruppen 56, 58, 60 aufweisen kann; in entsprechender Weise weist dann die Gegen-Mitnahmeanordnung 54 eine Mehrzahl von Gegen-Mitnahmevorsprüngen 64 auf. Man erkennt in Fig. 1 ferner, daß an die Flexplatte 12 im radial äußeren Bereich durch Prägen und Bearbeitung ein Anlasserzahnkranz 70 angeformt ist. Es ist auch hier das Vorsehen eines zusätzlichen Bauteils dann nicht mehr erforderlich.

Die Fig. 3 und 4 zeigen alternative Ausgestaltungen des radial inneren Mitnahmevorsprungs 60. In der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 3 ist dieser im Bereich der Abbiegung von der Flexplatte 12 schmaler ausgebildet, so daß je nach Breite des sich dabei ergebenden Stegs 72 die Federkraft, mit welcher der Mitnahmevorsprung 60 gegen den Gegen-Mitnahmevorsprung 64 drückt, eingestellt werden kann.

Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 4 ist die Erhöhung 68 nicht sich über die gesamte Umfangserstreckung des Mitnahmevorsprungs 60 erstreckend ausgebildet, sondern ist in Form einer Einprägung mit kalottenartiger Form 74 ausgebildet, welche dann in die Vertiefung 66 an dem Gegen-Mitnahmevorsprung 64 eingreift.

Die Fig. 5 und 6 zeigen eine alternative Ausgestaltung der

Kopplungsverbindung zwischen der Flexplatte und dem Drehmomentwandler. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "a" bezeichnet.

Bei der in Fig. 5 gezeigten Ausgestaltungsform weist die Flexplatte 12 in ihrem radial äußeren Bereich eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung mit Abstand zueinander angeordneten Mitnahmevorsprüngen 76a auf, welche eine im wesentlichen radial gerichtete Mitnahmeverzahnung bilden. Am Deckel 20a des Wandlergehäuses 18a ist an einem axial abgelenkten Abschnitt 78a eine entsprechende Gegen-Mitnahmeverzahnung durch eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung im Abstand zueinander angeordneten Gegen-Mitnahmevorsprüngen 80a gebildet. Die Mitnahmevorsprünge 76a und die Gegen-Mitnahmevorsprünge 80a greifen bei hergestellter Kopplung ineinander ein. Ferner ist im Bereich des axial abgelenkten Abschnitts 78a des Deckels 20a wieder eine nach radial innen offene Vertiefung 82a ausgebildet, in welche ein zwischen zwei Mitnahmevorsprüngen 76a in Achsrichtung abgelenkter Lappen 84a der Flexplatte 12a zur Herstellung einer Axialsicherung eingreift beziehungsweise einrastet.

Man erkennt in Fig. 5, daß die Pumpenradschale 22a im radial äußeren Bereich verlängert ist und sich radial bis an den Deckel 20a heran erstreckt und dort mit diesem durch Verschweißen verbunden ist.

Die Fig. 6 zeigt eine Abwandlung der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 5. Bei dieser Abwandlung ist die Pumpenradschale 22a axial bis über den Deckel 20a in Richtung auf die Flexplatte 12a hinausgezogen und bildet in ihrem freien Endbereich die Gegen-Mitnahmeanordnung mit ihren Gegen-Mitnahmevorsprüngen 18a. In entsprechender Weise ist an einer Innenoberfläche der Pumpenradschale 22a dann die Vertiefung ausgebildet, in welche der von der Flexplatte 12a abgelenkte Lappen 84a zur Axialsicherung eingreifen kann. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Vertiefung 82a durch Prägen oder Bearbeitung erzeugt werden kann und sich entweder über den gesamten Umfang erstrecken kann oder nur in dem Bereich vorgesehen ist, in dem auch Lappen 84a liegen.

Die Fig. 6 und 7 zeigen jeweils in Ansicht von radial außen die ineinander eingreifenden Vorsprünge 76a und 80a. Man erkennt, daß die Vorsprünge 80a derart ausgebildet sind, daß sie in einander zugewandten Seitenflächen jeweils Hinterschnitten oder Vertiefungen 88a aufweisen. Diese können auch, so wie in Fig. 8 gezeigt, schwalbenschwanzförmig, d. h. zum Bilden eines Schwalbenschwanzprofils ausgebildet sein. In diese Hinterschnitten 88a greifen dann bei hergestelltem Kopplungszustand die Mitnahmevorsprünge 76a vorzugsweise unter Vorspannung ein. Das heißt, bei Herstellung des Kopplungszustands werden die Mitnahmevorsprünge 76a zunächst elastisch verformt und federn dann mit ihren in Umfangsrichtung gelegenen Endbereichen jeweils in die Hinterschnitten 88a ein. Es kann somit wiederum eine in Umfangsrichtung spielfreie Drehverbindung geschaffen werden, welche gleichzeitig zur Axialkopplung der Flexplatte 12 mit dem Drehmomentwandler 10 beiträgt.

Man erkennt bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 8, daß die Mitnahmevorsprünge 76a in ihren in Umfangsrichtung gelegenen Endbereichen winkelig abgelenkt sind und sich mit den abgelenkten Abschnitten 90a jeweils an den schwalbenschwanzförmigen Hinterschnitten abstützen.

Es sei hier darauf verwiesen, daß, ebenso wie bei den Gegen-Mitnahmevorsprüngen 80a, auch bei den Mitnahmevorsprüngen 76a entsprechende Hinterschnitten vorgesehen sein können, in welche dann die Gegen-Mitnahmevor-

sprünge 80a eingreifen. Ferner ist es auch möglich, daß die am Gehäuse vorgesehenen Gegen-Mitnahmevorsprünge 80a sich im wesentlichen radial erstrecken und die Mitnahmevorsprünge durch axiales Abbiegen von Lappen an der Flexplatte 12a gebildet werden.

Die Fig. 9 und 10 zeigen weitere Abwandlungen der Ausgestaltungsform gemäß den Fig. 5 und 6. Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 9 weist die Flexplatte 12a als Mitnahmeanordnung 52a wiederum eine Mehrzahl von über den Umfang verteilten Mitnahmevorsprüngen 76a auf, welche sich im wesentlichen nach radial außen erstrecken. In diese greifen wieder die Gegen-Mitnahmeanordnung 54a bildende Gegen-Mitnahmevorsprünge 80a ein, welche durch Umbiegen eines radial äußeren Bereichs des Deckels 20a des Wandlergehäuses 18a gebildet werden. Im Biegebereich ist der Deckel mit der Pumpenradschale 22a beispielsweise durch Verschweißen gebildet. In der dargestellten Ausgestaltungsform weist die Pumpenradschale 22a in ihrem axial die Flexplatte 12a übergreifenden Endbereich eine durch Einprägen oder Herausarbeiten gebildete Verzahnung 70a auf, welche einen Anlasserzahnkranz bildet, in den ein Anlasserzahnrad 92a eingreifen kann.

Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 10 sind sowohl die Flexplatte 12a als auch der Deckel 20a in ihrem radial äußeren Bereich axial abgelenkt, so daß an diesen Bauteilen gebildete Mitnahmevorsprünge 76a beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprünge 80a wiederum ineinander eingreifen und somit die drehfeste Verbindung zwischen der Flexplatte 12a und dem Deckel 20a vorsehen. Auch hier ist in dem die Flexplatte 12a axial übergreifenden Abschnitt der Pumpenradschale 22a wiederum durch Prägen oder Bearbeitung der Anlasserzahnkranz 70a integral ausgebildet.

Es sei hier erwähnt, daß auch bei den Ausgestaltungsformen gemäß den Fig. 9 und 10 die ineinander eingreifenden Vorsprünge 76a beziehungsweise 80a in ihren in Umfangsrichtung gelegenen Endbereichen mit Hinterschnitten oder Vertiefungen ausgebildet sein können, wie dies in den Fig. 7 und 8 gezeigt ist, um auch hier wieder eine Axialan-

kopplung des Drehmomentwandlers an die Flexplatte zu erhalten. Die Fig. 11 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltung zur Drehkopplung von Flexplatte und Drehmomentwandler. Bauteile, welche vorangehend beschriebenen Bauteilen hinsichtlich Aufbau und Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "b" bezeichnet.

Die Flexplatte 12b weist hier in ihrem radial äußeren Bereich einen axial abgelenkten im wesentlichen zylindrischen Abschnitt 94b auf. Dieser kann durch Prägen oder Bearbeiten so ausgestaltet werden, daß er eine Verzahnung 96b bildet. Am Deckel 20b des Wandlergehäuses ist ein in der gleichen Richtung axial abgelenkter und näherungsweise zylindrischer Abschnitt 98b ausgebildet, an dessen Außenumfang eine Gegen-Verzahnung 100b vorgesehen ist. Zur Herstellung des Kopplungszustands zwischen Flexplatte 12b und dem Drehmomentwandler wird dieser wiederum axial an das Antriebsaggregat, an dessen Antriebswelle zuvor die Flexplatte 12b festgelegt worden ist, herangeführt, so daß die Verzahnungen 94b, 96b ineinander geschoben werden. Anstelle des Vorsehens von Verzahnungen können wiederum einzelne Vorsprünge an der Flexplatte 12b vorgesehen werden, welche in Ausnehmungen am Wandlergehäuse eingreifen. Die Vorsprünge und Ausnehmungen können jeweils mit sich in Achsrichtung verändernder Profilierung ausgestaltet sein, beispielsweise schwalbenschwanzförmig, so daß bei Heranführen des Wandlergehäuses an die Flexplatte wieder eine axial wirksame Schnappverbindung erzeugt wird.

Die Fig. 12 zeigt eine weitere Ausgestaltungsform zur Drehkopplung der Flexplatte mit einem Drehmomentwandler. Bauteile, welche vorangehend beschriebenen Bauteilen entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "c" beschrieben.

In dieser Ausgestaltungsform ist die Pumpenradschale 22c folgend auf den Bereich, in dem sie mit dem Deckel 20c durch Verschweißen verbunden ist, nach radial außen abgebogen. In diesem sich radial erstreckenden Bereich 102c sind Durchgangsöffnungen 104c ausgebildet, welche hier die Gegen-Mitnahmeanordnung 54c bilden. In einem radial äußeren Bereich ist die Flexplatte 12c axial abgebogen und weist in diesem Bereich eine Mehrzahl von Vorsprüngen 106c auf, welche die Mitnahmeanordnung 52c bilden. Wie in Fig. 3 erkennbar, sind die Vorsprünge 106c in Achsrichtung geteilt und weisen zwei Vorsprungsabschnitte 108c, 110c auf, die durch einen Schlitz 112c getrennt sind. An jedem der Abschnitte 108c, 110c ist ein Sicherungsabschnitt 114c vorgesehen, welcher dann, wenn der Vorsprung 106c in die Öffnung 104c eingreift, den Öffnungsrand übergreift und somit die Flexplatte 12c in diesem Bereich gegen Bewegung axial vom Wandlergehäuse weg sichert. Ferner ist die Flexplatte 12c radial innerhalb der Vorsprünge in der Fig. 12 bei 116c auf den Deckel 20c zu gekrümmt, so daß sich die Flexplatte 12c hier am Wandlergehäuse abstützt und die Abschnitte 114c fest gegen die Pumpenradschale 22c gezogen werden.

Durch die geschlitzte Ausgestaltung der Vorsprünge 106c und die Verwendung eines elastisch verformbaren Materials, beispielsweise Stahlblech, zur Herstellung der Flexplatte 12c können beim Einführen in die Öffnung 104c die Vorsprünge 106c verformt werden und nach vollständigem Einführen in die Öffnung 104c nach außen zurückfedern. Es wird dadurch eine in Umfangsrichtung spielfreie Drehverbindung zwischen der Flexplatte 12c und dem Wandlergehäuse, d. h. der Pumpenradschale 22c, geschaffen. Ferner ist durch die Abstützung im Bereich 116c am Deckel 20c eine Vorspannung geschaffen, durch welche die Vorsprünge 114c fest gegen den Abschnitt 102c der Pumpenradschale 22c gezogen werden. Es ist somit auch eine in Achsrichtung im wesentlichen spielfreie Kopplung vorgesehen.

Die Fig. 14 und 15 zeigen jeweils Ausgestaltungsformen, bei welchen im Bereich der Drehkopplung eine Torsionsschwingungsdämpfer-Anordnung integriert ist. Bauteile, welche vorangehend beschriebenen Bauteilen entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "d" bezeichnet.

Man erkennt in Fig. 14, daß sowohl der Deckel 20d des Wandlergehäuses als auch die Pumpenradschale 22d im Bereich ihrer Verbindung abgebogen sind und sich dort im wesentlichen axial auf die Flexplatte 12d zu erstrecken. In diesen axial verlaufenden, im wesentlichen zylindrischen Abschnitten 116d beziehungsweise 118d sind jeweilige Abstützvorsprünge 120d beziehungsweise 122d ausgebildet, welche Steuerkanten zur Anlage von Dämpfungsfedern 124d bilden.

Mit der Flexplatte 12d ist ein ringartiges Element 126d fest verbunden, welches im radial äußeren Bereich ebenfalls axial abgebogen ist und sich mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandeten Vorsprüngen 128d in den Bereich zwischen die Abschnitte 116d, 118d hinein erstreckt. Auch die Vorsprünge 128d bilden jeweils Steuerkanten zur Abstützung der Federn 124d.

Es ist somit durch die Vorsprünge 128d einerseits, die Abstützbereiche 120d, 122d andererseits, welche jeweilige Steuerkanten bilden, und die sich an diesen Steuerkanten abstützenden Federn 124d ein Torsionsschwingungsdämpfer geschaffen, welcher bereits im Bereich der Kopplungsver-

bindung zwischen Flexplatte 12d und Drehmomentwandler zur Tilgung von im Antriebssystem auftretenden Dreh-schwingungen beitragen kann. Um auch hier eine Axialan-kopplung vorzusehen, sind an der Flexplatte 12d im radial äußeren Bereich mehrere Lappen 130d abgebogen, welche mit einem gewölbt verlaufenden Bereich in eine Umfangs-vertiefung 132d am Abschnitt 118d des Deckels 20d einrasten. Um hier die zur Schwingungsdämpfung erforderliche Relativverdrehbarkeit zwischen Flexplatte 12d und Deckel 20d nicht zu beeinträchtigen, sollten die Vorsprünge 130d ohne wesentliche Anlage am Deckel 20d in die Vertiefung 132d eingreifen. Zum Erhalt einer Reibungsdämpfungswirkung kann jedoch auch eine reibende Anlage der Vorsprünge 130d am Deckel 20d vorgesehen werden.

Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 15 ist der Deckel 20d in seinem radial äußeren Bereich abgebogen und trägt dort sich axial erstreckende Vorsprünge 134d, welche in Umfangsrichtung einen vorbestimmten Abstand zueinander aufweisen. An der Flexplatte 12d ist wieder ein ringartiges Element 136d festgelegt, welches in seinem radial äußeren Bereich mit U-förmigem Profil ausgebildet ist und durch lappenartig abgebogene Bereiche 138d beziehungsweise 140d, die sich beidseits der Vorsprünge 134d erstrecken, wieder Steuerkanten für die Dämpfungsfedern 124d bildet. Ein verlängerter Abschnitt 144d des ringartigen Elements 136d kann derart ausgebildet sein, daß er einen Abschnitt des Drehmomentwandlers, beispielsweise des Deckels 20d, axial und radial hintergreift, um hier wiederum eine ungewünschte übermäßige Axialbewegung des Drehmomentwandlers bezüglich der Flexplatte 12d zu verhindern. Der Abschnitt 144d kann beispielsweise, wie in Fig. 15 gezeigt, durch einen Schweißbereich oder einen anderen Vertiefungsbereich gebildet sein. In diesen Ausgestaltungsformen wirken die Mitnahmeanordnung, gebildet durch die Elemente 128d beziehungsweise 136d, und die Gegen-Mitnahmeanordnung, gebildet durch die Elemente 116, 118d beziehungsweise 134d, nicht direkt, sondern unter Zwischenanordnung der Federn 124d aufeinander ein.

Die Fig. 16 bis 20 zeigen weitere alternative Ausgestaltungsformen zur Drehkopplung von Flexplatte und Drehmomentwandler. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "e" bezeichnet.

In der in den Fig. 16 und 17 gezeigten Ausgestaltungsform sind am Deckel 20e des Drehmomentwandlers mehrere axial vorstehende Ausprägungen 146e vorgesehen, welche bei hergestelltem Kopplungszustand in Durchgangsöffnungen 148e in der Flexplatte 12e eingreifen, vorzugsweise ist der Eingriff so, daß im wesentlichen kein Bewegungsspiel vorhanden ist. An der Flexplatte 12e ist an der vom Deckel 20e abgewandten Seite ein Sicherungselement 150e beispielsweise durch Vernieten oder Festkleben angeordnet. Das Sicherungselement 150e ist in Form eines Sicherungsrings ausgebildet, der eine den Durchgangsöffnungen 148e entsprechende Öffnung 152e mit verzahntem oder gezacktem Rand 154e aufweist. Beim Aufschieben der Flexplatte 12e mit ihren Öffnungen 148e auf die beispielsweise durch Prägen gebildeten Vorsprünge 146e greifen die Zähne des Sicherungselements 150e an der Außenoberfläche der Vorsprünge 146e an und werden dabei leicht entgegen der Aufschubrichtung verbogen. Bei einem Versuch, die Sicherungselemente zusammen mit der Flexplatte 12e vom Deckel 20e wegzubewegen, werden diese Zähne in die Oberfläche des Deckels 20c, d. h. der Vorsprünge 146c hineingedrückt und verhindern somit ein ungewolltes Herausbewegen der Vorsprünge 146e aus den Öffnungen 148e.

Bei der Ausgestaltungsform gemäß den Fig. 18 bis 20 ist

anstelle des Vorsehens eines Sicherungselements der Innenrand 156e der Öffnungen 148e mit entsprechenden Zähnen oder Zacken 158e ausgebildet. Auch diese Zähne beißen beim Aufschieben der Flexplatte 12e auf die Vorsprünge 146e in die Oberfläche derselben ein und werden dabei entgegen der Aufschubrichtung geringfügig verformt, so daß die Flexplatte 12e wiederum sicher am Deckel 20e gehalten ist.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Verzahnung an der Innumfangsfläche der Öffnungen 148e beim Stanzvorgang oder durch nachherige Bearbeitung erzeugt werden kann.

Weitere Ausgestaltungsformen zur Drehverbindung des Drehmomentwandlers mit einer Antriebswelle sind in den Fig. 21 und 22 gezeigt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "f" bezeichnet.

In der in Fig. 21 gezeigten Ausgestaltungsform ist am Deckel 22f des Wandlergehäuses im radial inneren Bereich eine axiale Ausprägung 160f vorgesehen, welche den Radialsicherungszapfen 24f trägt, der in die Ausnehmung 26f in der Antriebswelle 14f eingreift. Ferner ist an einer dem Drehmomentwandler zugewandten Endseite der Antriebswelle 14f ein ringartiger, die Drehachse A umgebender Vorsprung 162f vorgesehen. Der Vorsprung 162f bildet in dieser Ausgestaltungsform das Mitnahmeelement, welches hier mit der Antriebswelle 14f integral ausgebildet ist. An einer Innumfangsfläche weist der Vorsprung 162f eine Verzahnung 164f auf, in welche bei hergestellter Drehkopplung eine Verzahnung 166f an der Außenumfangsfläche des Vorsprungs 160f eingreift.

Ferner ist an der Innumfangsfläche des Vorsprungs 162f eine Ringnut 168f vorgesehen, in welcher ein Sicherungsringlelement 170f aufgenommen ist. Dieses greift bei hergestelltem Kopplungszustand in eine am Zentrierzapfen 24f vorgesehene Sicherungsnut 172f ein. Beispielsweise kann das Ringlelement 170f mit einzelnen axial verformbaren Abschnitten ausgebildet sein, oder kann radial verformbar ausgebildet sein, um bei Heranführung des Drehmomentwandlers 10 durch den Zapfen 24f verformt zu werden und nachfolgend in die Sicherungsnut 172f einzurasten.

Bei der in Fig. 22 gezeigten Ausgestaltungsform ist der durch Ausprägung gebildete Vorsprung 160f des Deckels 20f zur Antriebswelle 14f hin offen und in diese Öffnung ist der Zapfen 24f eingeschweißt. Auch hier sind am Vorsprung 162f der Antriebswelle 14f beziehungsweise am durch Prägen gebildeten Vorsprung 160f des Deckels 20f wieder Verzahnungen 162f beziehungsweise 164f zur Herstellung der Drehverbindung vorgesehen. In der Öffnung 26f der Antriebswelle 14f ist wenigstens eine sich im wesentlichen radial erstreckende Bohrung 174f ausgebildet, in welcher ein Federelement 176f sowie eine Sicherungskugel 178f aufgenommen sind. Die Sicherungskugel 178f ist durch Verformen des Randbereichs der Bohrung 174f gegen Herausfallen gesichert. Bei Heranführung des Drehmomentwandlers an die Antriebswelle 14f wird durch den Zapfen 24f die Kugel oder alle Kugeln nach radial außen verlagert. Bei hergestelltem Drehverbindungszustand rasten dann die Kugeln 178f wieder in eine Sicherungsnut 172f am Zapfen 24f ein.

Bei den in den Fig. 21 und 22 gezeigten Ausgestaltungsformen kann die Drehkopplung also ohne Verwendung einer Flexplatte oder dergleichen erzeugt werden, so daß hier eine weitere Einsparung von Bauteilen und eine weitere Reduzierung der zum Zusammensetzen eines Antriebssystems erforderlichen Arbeitsschritte vorgesehen werden kann.

Es sei darauf hingewiesen, daß in allen beschriebenen Ausgestaltungsformen die jeweiligen zur Erzeugung der

Drehverbindung dienenden Anordnungen beziehungsweise Gegen-Anordnungen in der erforderlichen Anzahl vorgesehen sein können. So können über den Umfang verteilt jeweils mehrere, vorzugsweise mit gleichmäßigem Abstand liegende Vorsprünge, Zähne oder dergleichen an den verschiedenen Komponenten vorgesehen sein. Die Anzahl hängt von den zu übertragenden Drehmomenten ab.

Patentansprüche

1. Verbindungseinrichtung zum Herstellen einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen einem Drehmomentwandler und einer Antriebswelle, insbesondere Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, umfassend:

- ein mit der Antriebswelle zur Drehung um eine Drehachse (A) im wesentlichen drehfest verbindbares oder verbundenes Mitnahmeelement (12) mit einer Mitnahmeanordnung (52),
- eine der Mitnahmeanordnung (52) zugeordnete, an einem Wandlergehäuse (18) des Drehmomentwandlers (10) vorgesehene Gegen-Mitnahmeanordnung (54), wobei die Mitnahmeanordnung (52) und die Gegen-Mitnahmeanordnung (54) jeweils wenigstens einen Anlagebereich beziehungsweise Gegen-Anlagebereich aufweisen, welche zur Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen dem Mitnahmeelement (12) und dem Wandlergehäuse (18) in Umfangsrichtung zur Einwirkung aufeinander bringbar sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeanordnung (52) wenigstens einen sich radial oder/und axial auf das Wandlergehäuse zu erstreckenden Mitnahmevorsprung (56, 58, 60) aufweist, daß die Gegen-Mitnahmeanordnung (54) wenigstens einen sich radial oder/und axial auf das Mitnahmeelement (12) zu erstreckenden Gegen-Mitnahmevorsprung (64) aufweist, wobei Mitnahmevorsprung (56, 58, 60) und Gegen-Mitnahmevorsprung (64) jeweilige Anlage- beziehungsweise Gegen-Anlagebereiche aufweisen, mit welchen diese in Umfangsrichtung zur Anlage aneinander bringbar sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anordnung (52) von Mitnahmeanordnung (52) und Gegen-Mitnahmeanordnung (54) wenigstens zwei in Umfangsrichtung im Abstand zueinander angeordnete Mitnahmevorsprünge (56, 58) beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprünge aufweist, welche zwischen sich eine Aufnahmeausnehmung (62) bilden, in welche zur Herstellung der Drehmomentübertragungsverbindung wenigstens ein Mitnahmevorsprung beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprung (64) der jeweils anderen Anordnung (54) von Mitnahmeanordnung (52) und Gegen-Mitnahmeanordnung (54) einführbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeausnehmung (62) in Richtung auf die andere Anordnung (54) zu sich erweiternd ausgebildet ist, und daß der zum Einführen in die Aufnahmeausnehmung (62) ausgebildete Mitnahmevorsprung beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprung (64) in Richtung auf die eine Anordnung (52) zu sich verjüngend ausgebildet ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anordnung von Mitnahmeanordnung (52) und Gegen-Mitnahmeanordnung (54) mit wenigstens einer Vertiefung (66; 82a,

- 88a; 132d), Hinterschneidung oder dergleichen ausgebildet ist, in welche bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung ein Sicherheitsabschnitt (68; 84; 90a; 130d) der jeweils anderen Anordnung von Mitnahmeanordnung und Gegen-Mitnahmeanordnung zur Herstellung einer formschlüssig wirkenden Axialverbindung zwischen dem Mitnahmeelement (12) und dem Wandlergehäuse (18) vorzugsweise rastartig eingreift.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherheitsabschnitt (68; 84a) an der anderen Anordnung in Umfangsrichtung zwischen zwei Mitnahmevorsprüngen (56, 58; 76a) beziehungsweise Gegen-Mitnahmevorsprüngen angeordnet ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeanordnung (52a) eine Mehrzahl von Mitnahmevorsprüngen (76a) umfaßt, welche eine Mitnahmeverzahnung bilden, und daß die Gegen-Mitnahmeanordnung (54a) eine Mehrzahl von Gegen-Mitnahmevorsprüngen (80a) umfaßt, welche eine Gegenverzahnung bilden, wobei bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung die Mitnahmeverzahnung und die Gegen-Mitnahmeverzahnung im wesentlichen umfangsspielfrei kämmen.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmevorsprünge (76a) oder/und die Gegen-Mitnahmevorsprünge (80a) im Bereich ihrer gegenseitigen Anlage mit Hinterschneidungen, Vertiefungen (88a) oder dergleichen ausgebildet sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anordnung von Mitnahmeanordnung (52c; 52e) und Gegen-Mitnahmeanordnung (54c; 54e) wenigstens eine Mitnahmeöffnung (104c; 148e) aufweist, in welche bei hergestellter Drehmomentübertragungsverbindung ein Vorsprung (106c; 146e) der jeweils anderen Anordnung eingreift.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (106c) die Mitnahmeöffnung (104c) vollständig durchsetzt und mit wenigstens einem Axialsicherungsvorsprung (114c) im Bereich seines freien Endes einen die wenigstens eine Mitnahmeöffnung (104c) begrenzenden Randbereich übergreift.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeanordnung (52d) eine Primärseite einer Torsionsschwingungsdämpfer-Anordnung bildet und die Gegen-Mitnahmeanordnung (54d) eine Sekundärseite einer Torsionsschwingungsdämpfer-Anordnung bildet, wobei zwischen Mitnahmeanordnung (52d) und Gegen-Mitnahmeanordnung (54d) eine Torsionsschwingungsdämpfer-Federanordnung (124d) wirkt.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Anordnung ein Zentralteil (128d; 134d) umfaßt und die andere Anordnung zwei bezüglich des Zentralteils (128d; 134d) und hinsichtlich der Zusammenwirkung mit der Torsionsschwingungsdämpfer-Federanordnung (124d) an entgegengesetzten Seiten angeordnete Deckteile (116d, 118d) umfaßt.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch Axialsicherungsmittel, umfassend wenigstens ein vorzugsweise an dem Mitnahmeelement (12e; 12f) und dem Drehmomentwandler in Achsrichtung formschlüssig oder/und reibschlüssig angreifendes Axialsicherungselement (150c; 170f; 178f).
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeanordnung (52) und die Gegen-Mitnahmeanordnung (54) derart

aufeinander abgestimmt sind, daß bei Aufeinanderzubewegung des Mitnahmeelements (12) und des Drehmomentwandlers (10) zur Herstellung der Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Mitnahmeanordnung (52) und der Gegen-Mitnahmeanordnung (54) eine zumindest in axialer Richtung wirkende selbstverriegelnde Verbindung hergestellt wird.

15. Antriebssystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit Automatikgetriebe, umfassend ein Antriebsaggregat mit einer Antriebswelle (14) und einen Drehmomentwandler (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (14) und der Drehmomentwandler (10) durch eine Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 verbunden oder verbindbar sind.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

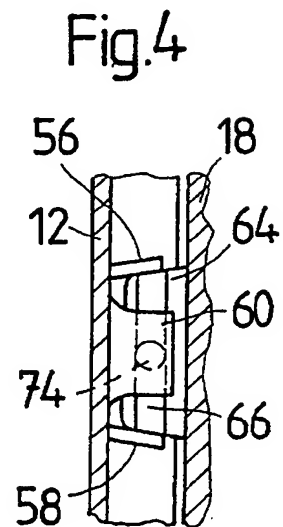
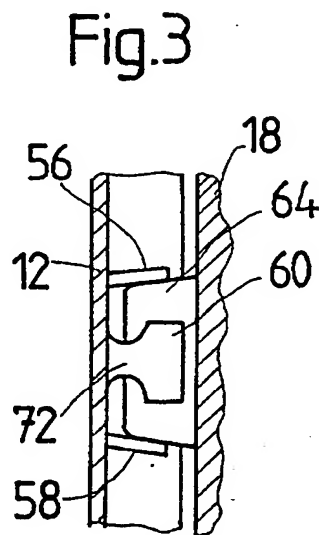
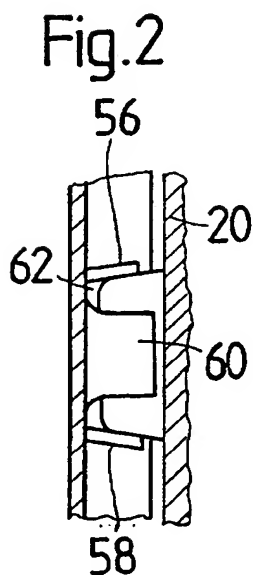
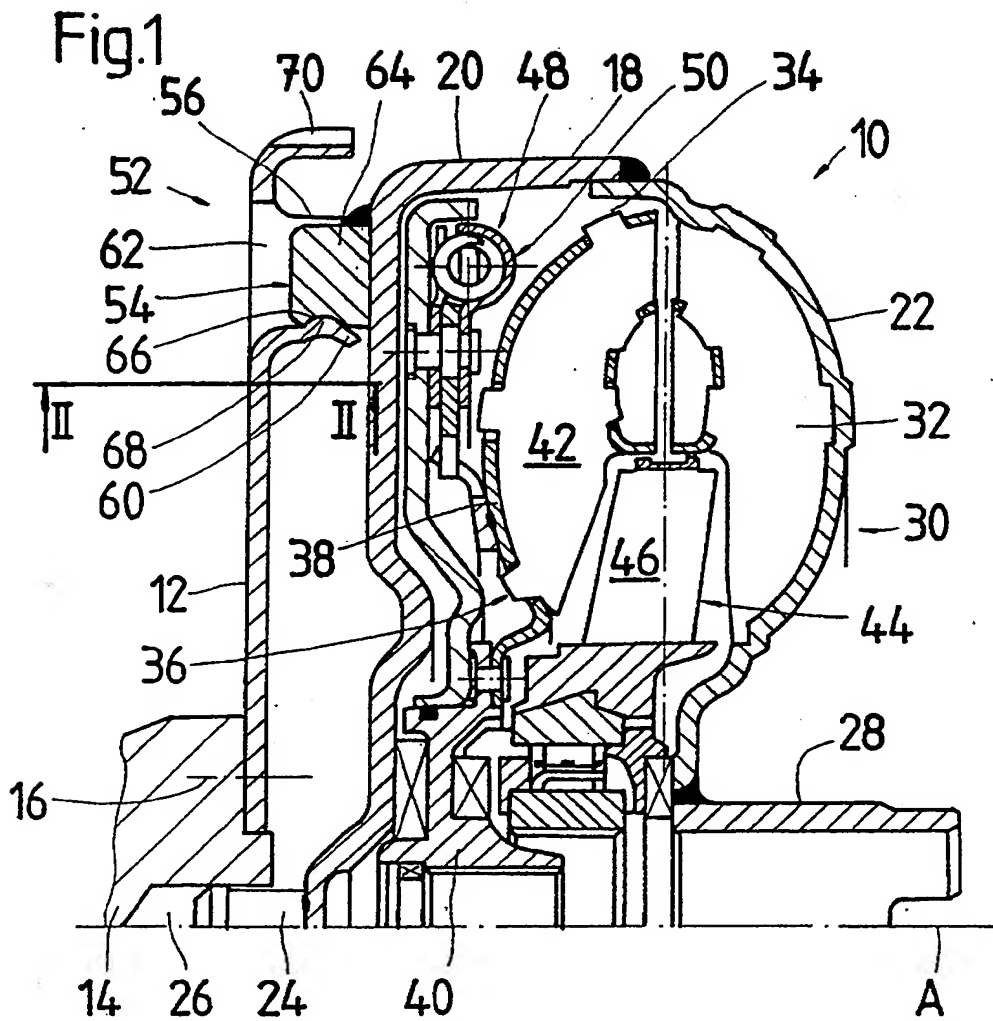


Fig.5

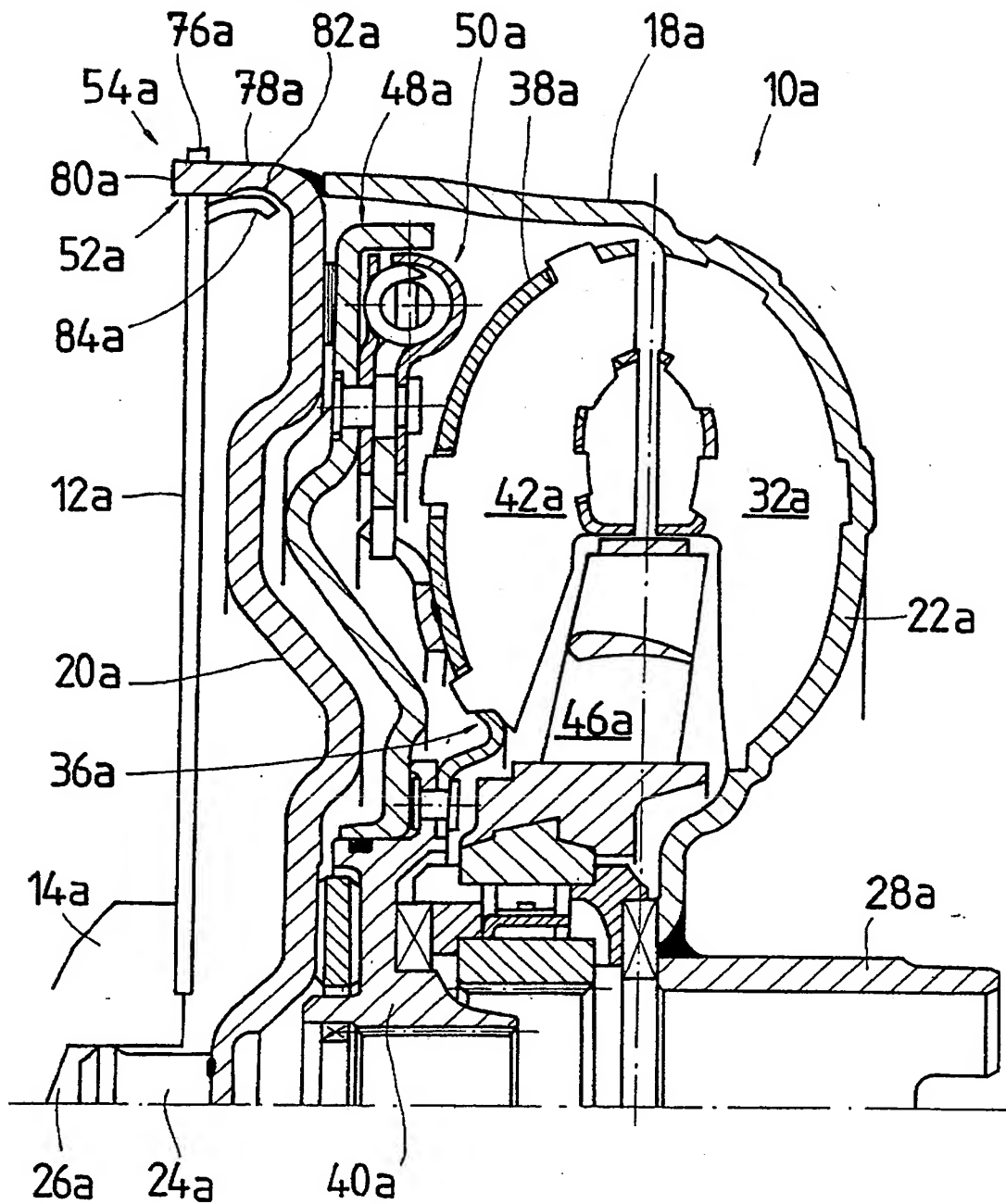


Fig.6

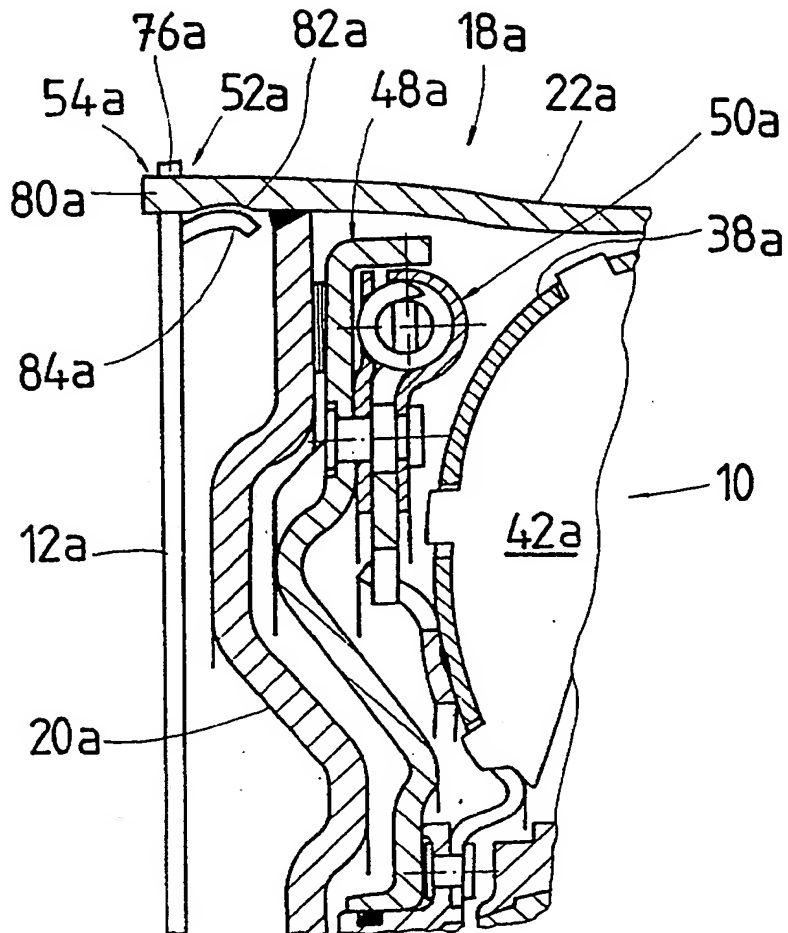


Fig.7

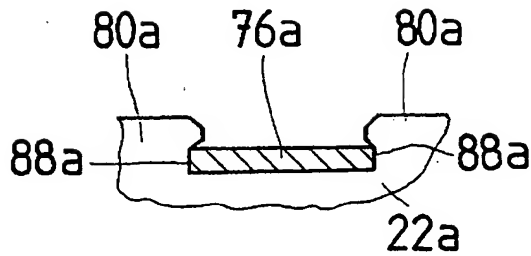


Fig.8

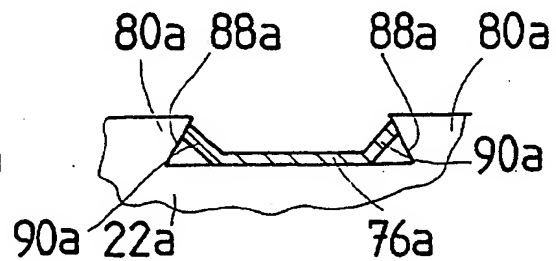


Fig.9

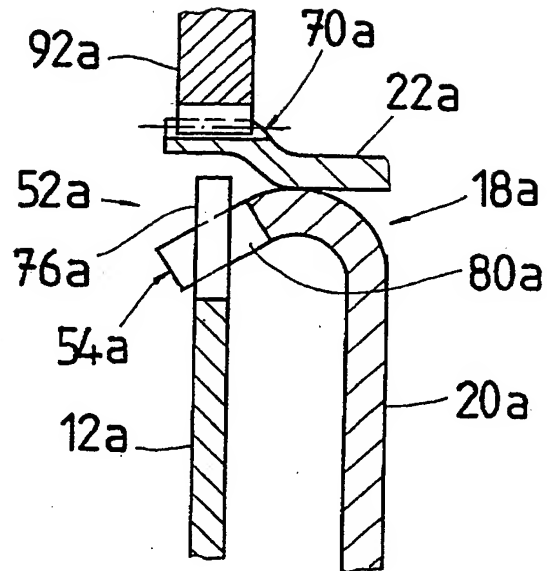
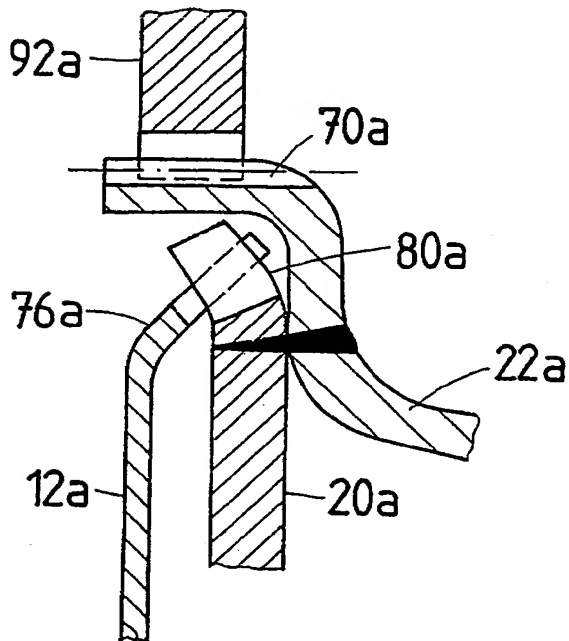


Fig.10



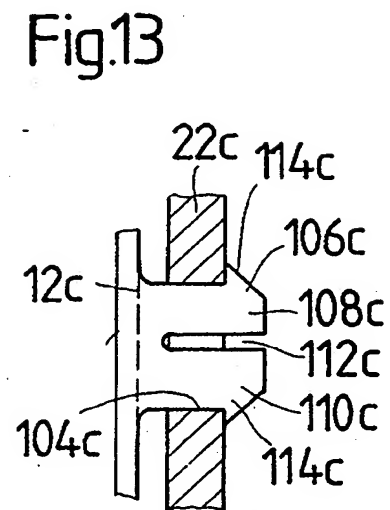
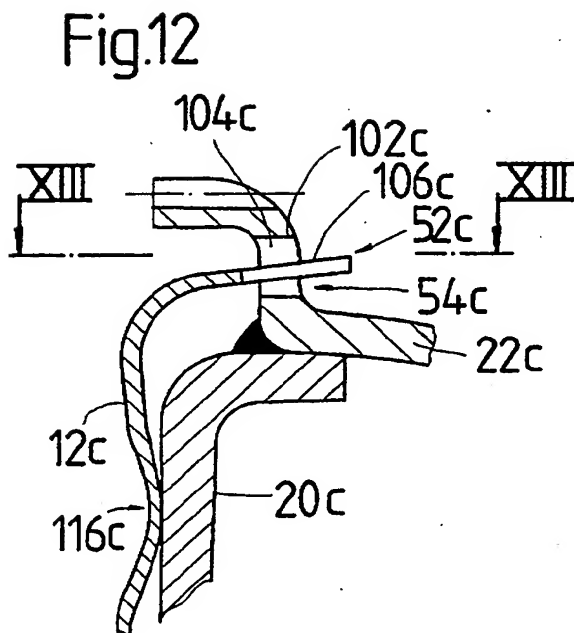
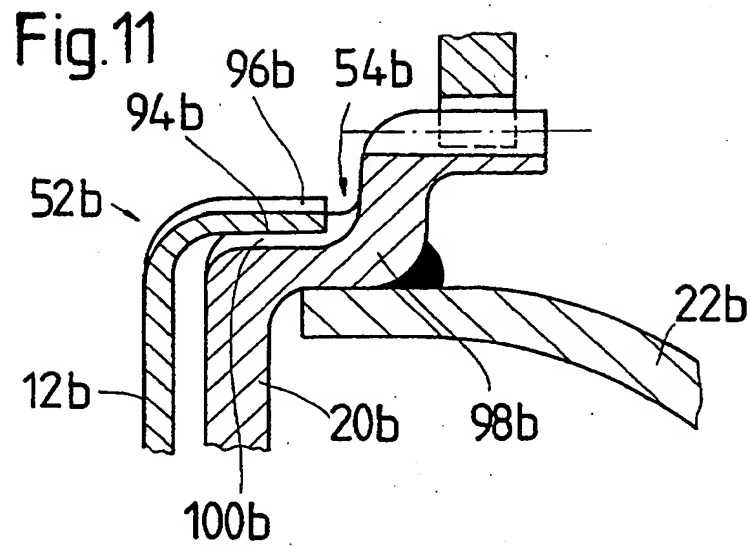


Fig.14

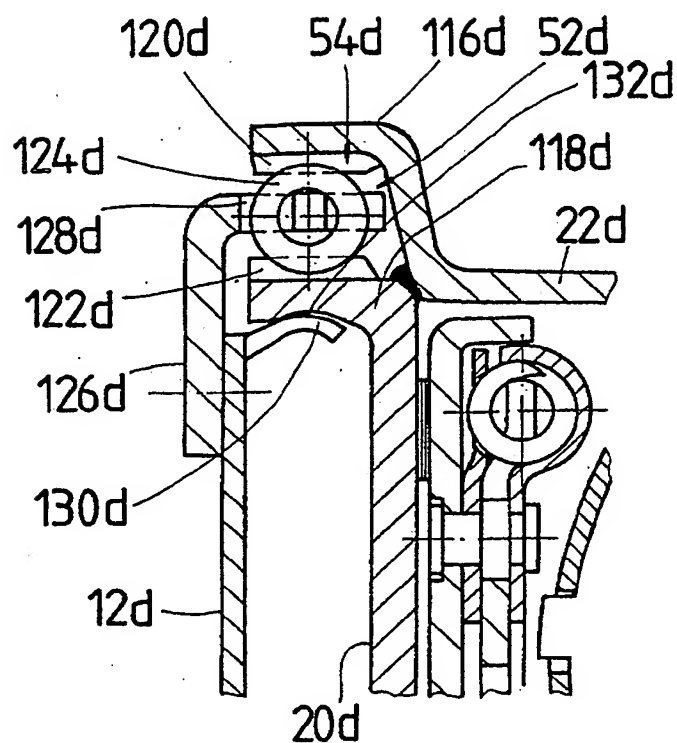


Fig.15

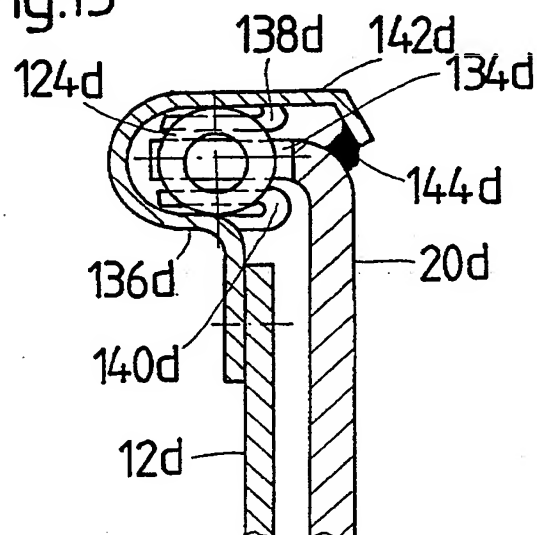


Fig.16

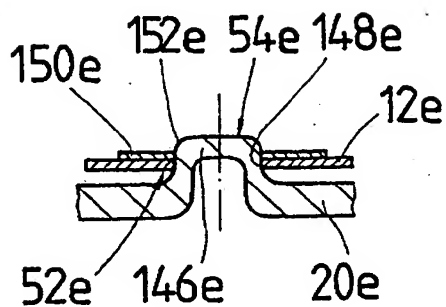


Fig.17

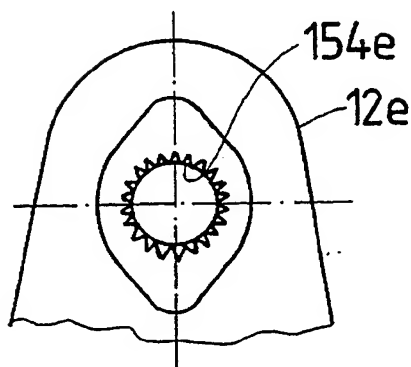


Fig.18

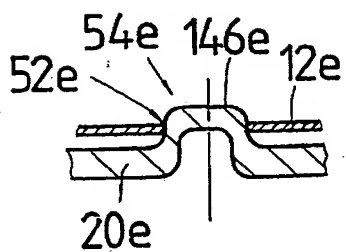


Fig.19

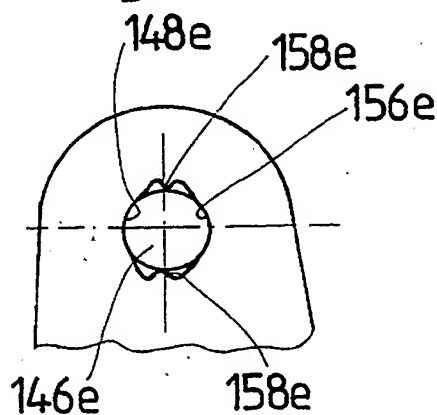
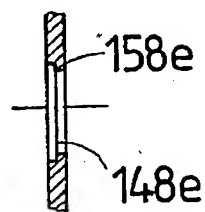


Fig.20



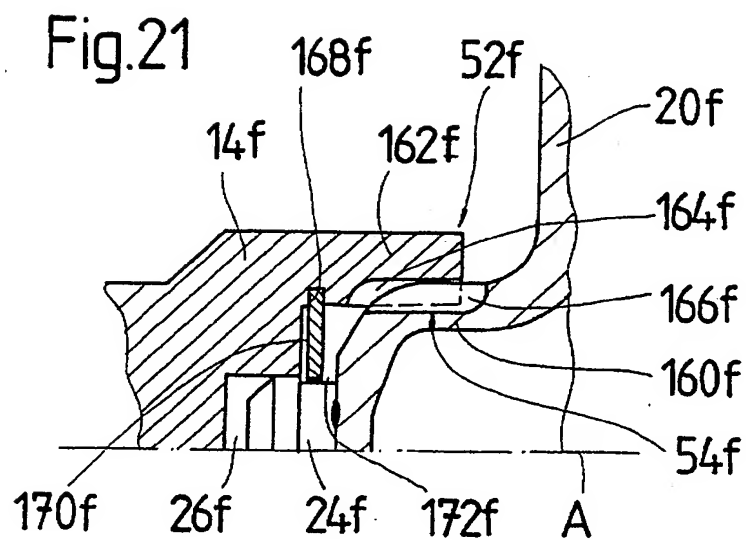
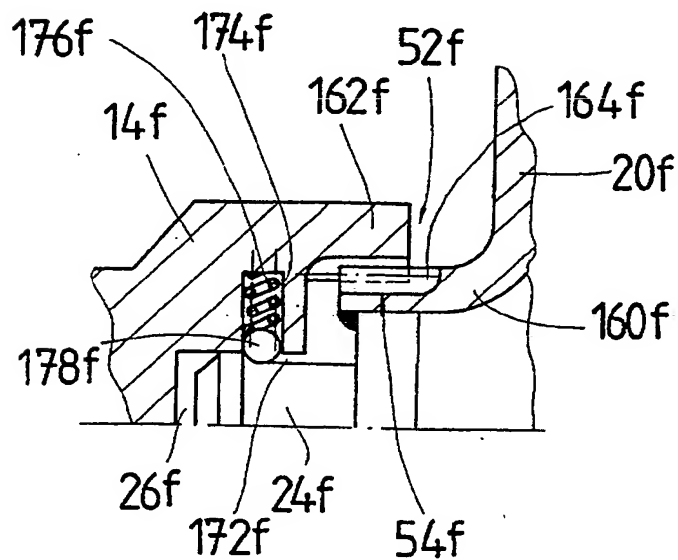


Fig.22



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)